



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ciencias Matemáticas

Unidad de Posgrado

**Análisis de supervivencia como alternativa  
metodológica para estimar probabilidades de  
incumplimiento de los deudores de créditos  
corporativos y a grandes empresas en el Perú**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Magíster en Estadística  
Matemática

**AUTOR**

Fátima Lucía URIARTE CÁCERES

**ASESOR**

Ysela Dominga AGÜERO PALACIOS

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Uriarte, F. (2017). *Análisis de supervivencia como alternativa metodológica para estimar probabilidades de incumplimiento de los deudores de créditos corporativos y a grandes empresas en el Perú*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

494  
6(a)  
81

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER

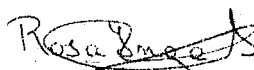
Siendo las, .17... horas del día miércoles quince de marzo del dos mil diecisiete, en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Matemáticas, el Jurado Evaluador de Tesis, Presidido por la Mg. Ana María Cárdenas Rojas e integrado por los siguientes miembros, Dra. Rosa María Inga Santivañez (Jurado Informante); Mg. Rosa Ysabel Adriazola Cruz (Jurado Informantes); Mg. Rosario Zorina Bullón Cuadrado (Jurado Evaluador), y la Mg. Ysela Dominga Agüero Palacios como Miembro Asesor, se reunieron para la sustentación de la tesis titulada: «ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA ESTIMAR PROBABILIDADES DE INCUMPLIMIENTO DE LOS DEUDORES DE CRÉDITOS CORPORATIVOS Y A GRANDES EMPRESAS EN EL PERÚ» presentada por la Bachiller Fátima Lucía Uriarte Cáceres, para optar el Grado Académico de Magíster en Estadística Matemática.

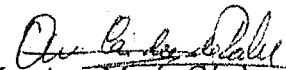
Luego de la exposición de la graduanda, los Miembros del Jurado hicieron las preguntas correspondientes, así como las observaciones e inquietudes acerca del trabajo de tesis, a las cuales la Bachiller Fátima Lucía Uriarte Cáceres respondió con acierto y solvencia, demostrando pleno conocimiento del tema.

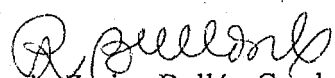
A continuación se realizó la calificación correspondiente, según tabla adjunta, resultando la Bachiller Fátima Lucía Uriarte Cáceres aprobada con el calificativo de ....17.....  
.....MUY BUENO.....

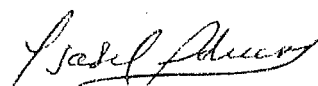
Habiendo sido aprobada la sustentación de la Tesis, el Jurado Evaluador recomienda para que el Consejo de Facultad apruebe el otorgamiento del grado académico de Magíster en Estadística Matemática a la Bachiller Fátima Lucía Uriarte Cáceres.

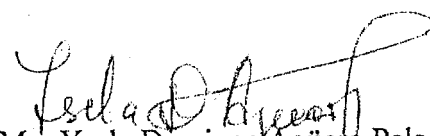
Siendo las .18:15 horas, se levantó la sesión, firmando para constancia la presente Acta.

  
Dra. Rosa María Inga Santivañez  
Miembro

  
Mg. Ana María Cárdenas Rojas  
Presidenta

  
Mg. Rosario Zorina Bullón Cuadrado  
Miembro

  
Rosa Ysabel Adriazola Cruz  
Miembro

  
Mg. Ysela Dominga Agüero Palacios  
Miembro Asesor

## **Resumen**

El cálculo de probabilidades de incumplimiento puede mejorarse si se incorporan variables adicionales que pueden predecirse y que están asociadas a los cambios en la situación financiera de los deudores y en la situación económica. La inclusión de estas variables es posible mediante el uso del análisis de supervivencia. En el presente documento, se realiza una aplicación del modelo de riesgos proporcionales de Cox para identificar algunas variables explicativas del riesgo de incumplimiento de los nuevos deudores de créditos corporativos y a grandes empresas. Las características del deudor (sector económico, endeudamiento, rentabilidad, tamaño de la empresa), del crédito (saldo inicial, porcentaje en moneda extranjera, porcentaje de garantías), la agrupación de la entidad y el índice de confianza empresarial fueron identificados como factores asociados con el incumplimiento en el pago de los créditos de las empresas corporativas y grandes.

**Palabras clave:** análisis de supervivencia, modelo de riesgos proporcionales de Cox, probabilidad de incumplimiento

### **Abstract**

The calculation of probabilities of default can be improved by incorporating additional variables that can be predicted and which are associated with changes in the debtors' financial situation and the economic situation. The inclusion of these variables is possible using survival analysis. In the present paper, an application of the Cox proportional hazards model is performed to identify some explanatory variables of the risk of default of new corporate credit debtors and large companies. The characteristics of the debtor (economic sector, indebtedness, profitability, size of the company); credit (initial loan, percentage in foreign currency, percentage of guarantees); together with entity grouping and business confidence index were identified as risk factors for non-compliance in the payment of corporate and large companies loans.

**Keywords:** survival analysis, Cox proportional hazards model, probability of default